

Затраты на отопление малоэтажного жилого дома из клееного бруса были рассчитаны и составляют 49849 МДж или 13847 кВт·ч.

В соответствии с представленными значениями коэффициентов тепловой мощности и мощности охлаждения, а также технической мощности моделей тепловых насосов, были рассчитаны: количество вырабатываемой и потребляемой энергии, показатель экономического эффекта от применения альтернативных вариантов тепловых насосов из расчета величины срока их службы, равной 20 лет. Анализ полученных результатов позволяет с уверенностью говорить о том, что наилучшее соотношение «затраты – получаемая экономия энергии» обеспечивает применение тепловых насосов мощностью, не превышающей потребность в энергии в ходе эксплуатации жилого дома. Это объясняется тем, что рассчитываемая по нормам потребность в энергии отличается по объективным причинам от реальной, определяемой уже в ходе эксплуатации [1].

Таким образом, высокая стоимость тепловых насосов не может оправдать приобретение очень мощных насосных установок, обеспечивающих наиболее полное покрытие всех проектных энергетических затрат в доме. Целесообразно на стадии разработки проекта подбирать такие модели, которые обеспечивают только часть потребности здания в энергии.

Список использованных источников

1. Кряклина И. В., Краснов С. А., Краснов В. С., Загребельный М. Н., Лисиенков И. Д. Концепция энергоэффективного интеллектуального дома с ВИЭ для различных слоев населения в агломерации мегаполисов // Стратегия развития мегаполиса (некоторые аспекты). Взгляд в 2014 год: международная конференция. М. : Информиздат, 2012. С. 48-55.

УДК 62-631.5

Космынин Д. А., Матвеев А. В.
Уральский федеральный университет
maedden@mail.ru

СОЗДАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЯМОГО ЭТАНОЛЬНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА

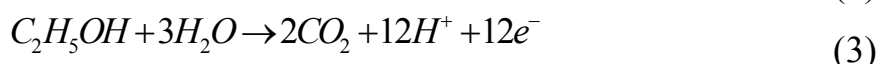
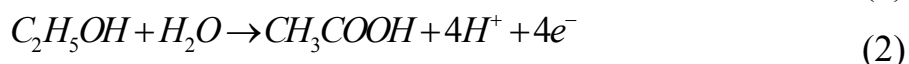
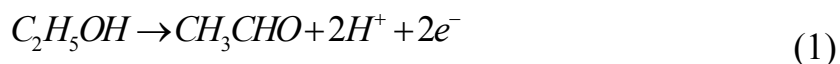
Аннотация. В работе дано описание экспериментального стенда для определения характеристик прямого этанольного топливного элемента, поставлены цели и задачи исследования.

Топливные элементы – это электрохимические генераторы для прямого преобразования химической энергии топлива в электрическую. Они принципиально отличаются от всех генераторов электроэнергии тем, что в них химическая энергия преобразуется в электрическую, минуя стадию превращения в тепловую энергию [1].

Прямой этанольный топливный элемент (ПЭТЭ) – подкласс топливных элементов с протонообменной мембраной. Он содержит протонообменную мембрану с полимерным электролитом, разделяющую катод и анод. Катод и анод представляют собой угольную матрицу, с нанесённым на неё платиновым катализатором или сплавом платиноидов и других композиций [2].

Механизм реакций, протекающий в этанольном топливном элементе следующий:

Анод:



Катод:



На аноде, в ходе реакции окисления этанола образуются углекислый газ, ацетальдегид и уксусная кислота, а так же протоны и электроны. Протоны, образовавшиеся в ходе реакции на аноде, проходят через протонообменную мембрану к катоду, а электроны проходят по внешней цепи, образуя в ней электрический ток. На катализаторе катода молекула кислорода соединяется с электроном и прошедшим через протонообменную мембрану протоном, и образует воду. В ходе реакции часть этанола полностью окисляется и трансформируется в CO_2 , а часть – окисляется не полностью и переходит в уксусный альдегид и уксусную кислоту.

Для проведения исследований был создан экспериментальный стенд, включающий в себя: прямой этанольный топливный элемент FCJJ-22 производства Horizon Fuel Cell Technologies, нагрузку и средства измерений.

Установка FCJJ-22 поставляется уже в готовом виде и не требует дополнительной сборки. В ее состав входит прямой этанольный топливный элемент, электродвигатель, ёмкость для заправки этанола, продувочный клапан, соединительные трубки и провода, пропеллер, мензурка, ёмкость 60 мл. Внешний вид установки приведен на рис. 1.

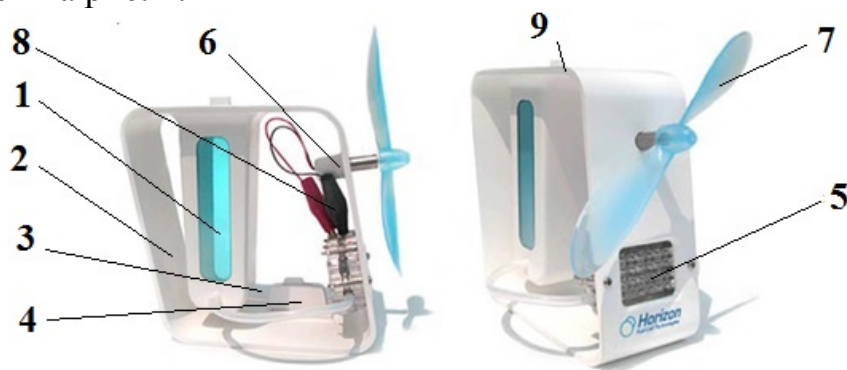


Рис. 1. Устройство демонстрационной модели FCJJ-22

1- ёмкость для заправки этанола; 2 – опорное основание; 3 – сливная трубка; 4 – продувочный клапан; 5 – прямой этанольный топливный элемент; 6 – электромотор; 7 – пропеллер; 8 – электропровода с зубчатыми зажимами; 9 – крышка ёмкости для заправки этанола

В ходе проведения экспериментов контролируется изменение силы тока и напряжения на клеммах ПЭТЭ с течением времени для последующего определения мощности и количества выработанной энергии, а так же изменение температуры раствора этанола и изменение концентрации в нем спирта. Для регистрации электрических параметров используется АЦП ЛА-2 USB и мультиметр APPA 109N, которые записывают данные на ЭВМ в режиме реального времени. Для регистрации изменения температуры используется спиртовой термометр с ценой деления 0,1 °С. Для регистрации изменения концентрации этанола в водном растворе используется рефрактометр RHW-80ATC. В качестве нагрузки выбран электродвигатель, входящий в состав демонстрационной установку FCJJ-22, реостат 0 – 6500 Ом. Схема испытательного стенда приведена на рис. 2.

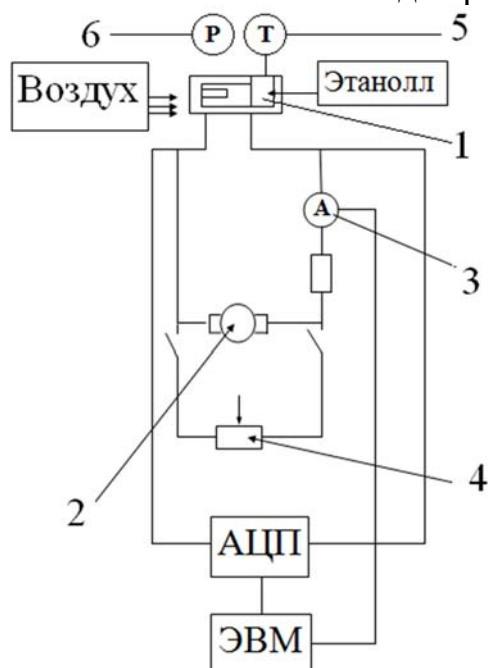


Рис. 2. Схема экспериментального стенда

1 – прямой этанольный топливный элемент; 2 – электродвигатель; 3 – мультиметр;
4 – реостат; 5 – термометр; 6 – рефрактометр

Целью дальнейших исследований является получение вольт-амперной характеристики прямого этанольного топливного элемента, определение его производительности, КПД и особенностей работы. Так же на данной установке запланировано изучение работы топливного элемента на различных спиртосодержащих смесях, полученных путем только брожения, исключая процесс ректификации. Использование данных составов в работе ПЭТЭ даст возможность существенно повысить общий энергетический КПД получения электроэнергии, поскольку процесс производства спирта ректификационным методом достаточно энергозатратный, что влечет за собой снижение общей энергетической эффективности процесса. Исключение ректификации из общей технологической цепочки позволит существенно сократить затраты энергии и улучшить энергетический баланс.

Список использованных источников

1. Паланкер В. Ш. Источники непрерывного получения электрической энергии. М. : Наука. 1972. 113 с.
2. Vigier F., Rousseau S., Coutanceau C., Lamy C., Leger J.-M. Electrocatalysis for the direct alcohol fuel cell // Top. Catal. 2006. Vol. 40. P. 111.

УДК 621.3.035

Кубатуллин С. Б., Попов А. И.
Уральский федеральный университет
kubatullin.s@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНЕПИКОВЫХ НАГРУЗОК АЭС ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ ВОДЫ

Аннотация. В работе предложен вариант улучшения эффективности электролиза воды с помощью использования внепиковых нагрузок станций. Данный способ позволит снизить себестоимость водорода, получаемого в процессе электролиза.

Электролиз воды отличается от других методов получения водорода простотой технологической схемы, доступностью сырья, высокой надежностью в эксплуатации, но в настоящее время мировой объем производства водорода путем электролиза воды невелик. Основным недостатком электрохимического метода получения водорода из воды является относительно низкая суммарная эффективность по сравнению с другими методами: паровой конверсией метана и газификацией угля. Главным фактором повышения эффективности электролиза воды может стать использование дешевой электроэнергии, вырабатываемой на АЭС в период провальных нагрузок.

В настоящее время водород находит широкое применение в различных отраслях: химической, нефтехимической, пищевой и фармацевтической промышленности, металлургии, энергетике, электротехнике, ракетной технике, плазмохимии [1]. Поэтому для водородной энергетики перспективной и актуальной является разработка электрохимических технологий генерации водорода из воды с минимальными затратами электроэнергии.

В современных условиях себестоимость электролитического водорода примерно в 1,5 раза превышает себестоимость его получения газификацией угля и в 2 раза – паровой конверсией природного газа [2]. На сегодняшний день ОАО «Уралхиммаш» совместно с ООО «АСК Технологии» удалось достичь показателей удельного расхода электроэнергии при электролизе воды до $4,9 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ на 1 м^3 получаемого водорода с помощью электролизеров типа ЭСМ-10/1,0-М [4]. Некоторые зарубежные образцы имеют расход $4,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^3$ получаемого водорода (установка Stuart Energy IMET 1000 [3]). Примечательно, при сжигании 1 м^3 водорода удается получить $3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ энергии. На первый взгляд, получение